

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2001年 1月16日
Date of Application:

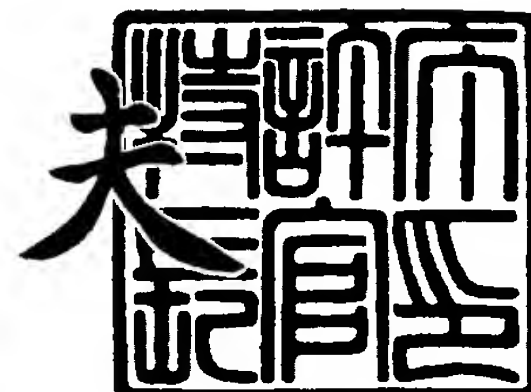
出願番号 特願2001-007329
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2001-007329]

出願人 セイコーインスツルメンツ株式会社
Applicant(s):

2004年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3013417

【書類名】 特許願

【整理番号】 01000025

【提出日】 平成13年 1月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B23H 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 須田 正之

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 渡邊 直哉

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 古田 一吉

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代表者】 服部 純一

【代理人】

【識別番号】 100096286

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 敬之助

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003012

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 部品製作方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 部品の製作方法において、
ベース材料の表面に中間層となる材料の層を堆積させる中間層形成工程と、
前記中間層の表面に前記中間層とは別種である部品の材料となる層を堆積させる部品材料層形成工程と、
前記部品材料層を、前記部品の外形形状に沿って加工を行う部品形状加工工程と、
前記中間層のみを選択的に除去し、前記部品の外形に加工された前記部品材料を前記ベース材料から分離する部品分離工程を含み、
かつ、前記部品形状加工工程が、化学的加工プロセスにより行われることを特徴とする部品製作方法。

【請求項 2】 部品の製作方法において、
ベース材料の表面にベース材料とは別種である部品の材料となる層を堆積させる部品材料層形成工程と、
前記部品材料層を、前記部品の外形形状に沿って加工を行う部品形状加工工程と、
前記ベース材料の一部あるいは全体を選択的に除去し、前記部品の外形に加工された前記部品材料を前記ベース材料から分離する部品分離工程を含み、
かつ、前記部品形状加工工程が、化学的加工プロセスにより行われることを特徴とする部品製作方法。

【請求項 3】 部品の製作方法において、
ベース材料を表面処理し、ベース材料表面に剥離層の形成を行う剥離層形成工程と、
前記剥離層の表面に部品の材料となる層を堆積させる部品材料層形成工程と、
前記部品材料層を、前記部品の外形形状に沿って加工を行う部品形状加工工程と、
前記部品の外形に加工された前記部品材料を、前記剥離層の表面で前記ベース材

料から分離する工程を含み、

かつ、前記部品形状加工工程が、化学的加工プロセスにより行われることを特徴とする部品製作方法。

【請求項 4】 前記部品形状加工工程が、前記化学的加工プロセスにより、部品の外形形状に沿って、前記部品材料層に所定の幅の溝を形成し、前記部品材料層から前記部品のみを分離する工程を含む請求項 1 ～ 3 のいずれか記載の部品製作方法。

【請求項 5】 前記部品形状加工工程に用いられる化学的加工プロセスが、加工溶液中において、適切な形状を有する加工電極を前記部品材料層に対向して配置する工程と、

前記部品材料層と前記加工電極の間に適切な電圧を印加しながら、前記加工電極あるいは前記部品材料層の少なくとも一方を加工する形状に対応した経路で相対的に移動させる工程を含む請求項 4 記載の部品製作方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属工業、電子工業、機械工業分野等において、部品を製作する部品製作方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来の部品の製作方法としては、機械加工技術や放電加工技術を利用して加工材料の不要部分を除去して所望の形状とし、部品を製作する方法が一般的であった。このうち、機械加工技術を利用した方法では、切削工具を用いて、切削工具と加工材料のいずれかを回転させ、同時に切削工具と加工材料を接触させることにより加工材料の不要部分を除去して、最終的に所望の形状となった部品を得ていた。一方、放電加工技術を利用した方法では、所望の加工形状に対応した先端形状を有する加工電極を製作し、加工電極と加工材料との間を所定の距離に調節して、両者の間にパルス状の放電を繰り返し生じさせることにより加工材料の不要部分を除去して所望の形状とし、部品を製作していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、これらの部品製作方法にはいくつかの問題点がある。まず、機械加工技術を利用した部品製作方法の問題点としては、下記の点が挙げられる。

(1) 最終的な部品の形状となるまで加工材料全体を除去加工していくため、材料に無駄が多い。また、加工時間も長くなる。

(2) 使用する加工機の種類によって加工可能な形状が制限されるため、複雑な形状を有する部品を製作する場合には多種類の加工機が必要となり、加工の工程数が多くなる。

(3) 切削工具と加工対象物を接触させて加工するため、切削工具の消耗が避けられない。切削工具が消耗してくると、加工精度が低下したり、加工面が粗くなったりする等の問題が生じるため、必要に応じて切削工具を交換する必要がある。

(4) 切削工具と加工対象物との間に生じる物理的な力を利用して加工を行うため、加工対象物の硬さや靱性の影響を受ける。よって、加工対象物被加工物の材質に応じて切削工具の種類や加工条件を調節する必要がある。

(5) 加工分解能は、切削工具の先端部サイズが小さいほど高くなるが、物理的な力を利用した加工であるため、切削工具先端のサイズの微小化には限界がある。また、同様に、加工対象物も、加工時に作用する物理的な力で変形しないことが必要となるため、加工可能な部品のサイズには限界がある。

【0004】

次に、放電加工技術を利用した方法の問題点としては、下記の点が挙げられる。

(1) 加工電極の先端形状によって被加工物の加工形状が決定されるため、加工を行う前にあらかじめ所望の加工形状に対応した先端形状を有する加工電極を製作しなければならない。通常、加工電極の製作には、ワイヤ放電加工機が用いられており、加工電極の製作と実際の部品加工用の2種類の放電加工機が必要となるため、製造コストが高くなる。

(2) 機械加工と同様に、加工電極の消耗が避けられず、必要に応じて加工電極を

交換しなければならない。また、加工時には、加工電極の消耗を考慮に入れて加工機の制御を行わなければならない、制御方法が複雑になる。

(3)ほとんどの場合、機械加工と同様に、最終的な部品の形状となるまで、加工材料全体を除去加工していくため、材料に無駄が多く、加工時間も長くなる。

(4)除去加工時に必要なパルス状の放電を生じさせるためには、高い電圧を印加する必要がある、加工時のエネルギー消費が大きく、また、放電により加工後の表面に変質層が生じる場合がある。

【0005】

本発明の部品製法では、上記のような課題を解決するための手段を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明では、これらの課題を解決するために、以下のような方法を用いる。

【0007】

まず、部品加工を行うベース基板上に、中間層となる導電性材料の層を形成し、さらに中間層表面に、中間層とは別種で導電性を有する材料層を堆積させる。

【0008】

次に、目的とする部品の外形形状に沿って材料層の加工を行う。その際、部品となる部分以外の材料層をすべて除去してしまうのではなく、部品の外形形状に沿って、材料層に溝加工を行い、部品となる部分とそれ以外の部分とに材料層を分離する。この状態では、まだ材料層は中間層を介して、ベース基板と一体化しているので、最後に中間層のみを選択的に除去し、部品部分をベース基板から分離することにより、目的とする形状の部品が得られる。

【0009】

また、これとは別な方法としては、まず、導電性を有するベース基板の表面を表面処理することで、剥離層を形成しておき、その上に導電性を有する材料層を形成する。

【0010】

次に、目的とする部品の外形形状に沿って材料層の加工を行う。その際、部品と

なる部分以外の材料層をすべて除去してしまうのではなく、部品の外形形状に沿って、材料層に溝を入れ、部品となる部分とそれ以外の部分とに材料層を分離する。この状態では、まだ材料層はベース基板と一体化しているが、ベース基板表面には剥離層が存在しているので、材料層とベース基板との結合が弱くなっている。そこで、最後に剥離層から機械的に材料層の部品部分のみを剥離させることにより、目的とする形状の部品を得るという方法も適用することができる。

【0011】

なお、上記の方法において、中間層の形成、材料層の形成、部品の外形形状に沿った加工、ならびに部品の中間層の選択的除去は、化学的な加工プロセスによって行われる。さらにこのうち、部品の外形形状に沿った加工を行う工程は、加工容器内に加工対象物を設置する工程と、加工容器内に適切な加工溶液を供給する工程と、適切な形状を有する加工電極を加工対象物に対向して配置する工程と、加工対象物と加工電極の間に適切な電圧を印加しながら、加工電極あるいは加工対象物の少なくとも一方を加工する形状に対応した経路で相対的に移動させる工程と、加工終了後に、加工容器から加工溶液を排出する工程を含む。そして、この一連の加工プロセスにより、部品の外形形状に沿って、材料層に所定の幅の溝を形成し、材料層から部品のみが分離される。

【0012】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

◎ 実施の形態1

本実施の形態では、ベース基板としてクロム基板、中間層として銅薄膜、部品材料層としてニッケル厚膜を用いた場合について説明する。

【0013】

図1は、本発明の部品製法により、部品を製作する場合のプロセス工程の概略を示したものである。

【0014】

まず、ベース基板となるクロム基板101の表面に、シアン化銅を含む溶液中で電気メッキにより、中間層となる銅薄膜102を形成する。このメッキに使用

したメッキ浴は、通常用いられている一般的な銅メッキ浴を使用することが可能である。中間層の厚みはできるだけ薄い方がよいが、ピンホールやメッキむらがあると、後の工程で材料層とベース基板を分離することができなくなるため、0.5～数マイクロメートル程度の厚みとするのが好ましいが、これに限定されるものではない。

【0015】

次に、この銅薄膜102の表面に、スルファミン酸ニッケルを含む溶液中で、電気メッキにより、材料層となるニッケル厚膜103を形成する。この時のニッケル厚膜103の膜厚は、目的とする部品の厚みと同一にする必要がある。本実施の形態では、形成する部品の厚みが比較的大きいため、内部応力の少ないメッキ膜が得られるスルファミン酸ニッケル浴を使用した。他の内部応力の少ない膜が形成できるメッキ浴を使用することも可能である。また、部品の厚みが薄い場合には、材料層の厚みも薄くなるために、他のメッキ浴、例えば一般的に用いられるワット浴や塩化ニッケル浴等を使用することも可能である。

【0016】

次に、加工電極104を用いて、ニッケル厚膜103に目的とする部品の外形形状に沿って、所定の幅、深さの溝を加工する。これによって、ニッケル厚膜103は、部品105とそれ以外の部分に分離される。最後に、銅薄膜102のみを除去することにより、部品105はクロム基板101から分離される。銅薄膜102を選択的に除去する方法としては、ニッケルおよびクロムは溶解せずに銅のみを溶解させる溶液中に浸漬するか、銅のみが選択的に溶解する電圧を印加して電気化学的にエッチングすることにより行う。

【0017】

本実施の形態では、ベース基板材料としてクロム、中間層材料として銅、部品材料層としてニッケルを使用した。以下の条件を満たせば他の材料を使用することも可能である。

【0018】

・ベース基板としては導電性を有するものであれば使用可能である。

【0019】

- ・ 中間層としては、導電性を有し、かつベース材料や部品材料との密着性がよく、除去時にはベース材料や部品材料に影響を及ぼさずに選択的に除去することが可能である材料であれば使用可能である。

【0020】

- ・ 材料層については、最終的な部品の厚みまで堆積が可能な材料で、かつその一部を電気化学反応により、選択的に除去加工することができる材料であれば使用可能である。

【0021】

さらに加工電極 104 については、導電性を有し、かつ加工溶液中において化学的に安定な材料で構成され、部品形状加工工程において目的とする形状に加工するに適した形状・サイズを有している必要がある。

◎ 実施の形態 2

本実施の形態では、ベース基板としてクロム基板、部品材料層としてニッケル厚膜を用いた場合について説明する。

【0022】

図 2 は、本発明の部品製法により、部品を製作する場合のプロセス工程の概略を示したものである。

【0023】

まず、スルファミン酸ニッケルを含む溶液中で電気メッキにより、ベース基板となるクロム基板 101 の表面に、材料層となるニッケル厚膜 103 を形成する。この時のニッケル厚膜 103 の膜厚は、実施の形態 1 と同様、目的とする部品の厚みと同一にする必要がある。また、条件が合致すればスルファミン酸ニッケル以外のメッキ浴が使用可能であることも、実施の形態 1 と同様である。

【0024】

次に、加工電極 104 を用いて、ニッケル厚膜 103 に目的とする部品の外形形状に沿って、所定の幅、深さの溝を加工する。これによって、ニッケル厚膜 103 は、部品 105 とそれ以外の部分に分離される。最後に、クロム基板 101 のみを除去することにより、部品 105 はクロム基板 101 から分離される。クロム基板 101 を選択的に除去する方法としては、ニッケルは溶解せずにクロム

のみを溶解させる溶液中に浸漬するか、クロムのみが選択的に溶解する電圧を印加して電気化学的にエッチングすることにより行う。

【0025】

本実施の形態では、ベース基板材料としてクロム、部品材料層としてニッケルを使用したか、以下の条件を満たせば他の材料を使用することも可能である。

【0026】

- ・ベース基板としては導電性を有し、かつ部品材料との密着性がよく、除去時には部品材料に影響を及ぼさずに選択的に除去することが可能である材料であれば使用可能である。

【0027】

- ・材料層については、最終的な部品の厚みに堆積が可能な材料で、かつその一部を電気化学反応により、選択的に加工することができる材料であれば使用可能である。

【0028】

加工電極 104 については、実施の形態 1 と同様の条件を満たす必要がある。

◎ 実施の形態 3

本実施の形態では、ベース基板としてニッケル基板、材料層としてニッケル厚膜を用いた場合について説明する。

【0029】

図 3 は、本発明の部品製法により、部品を製作する場合のプロセス工程の概略を示したものである。

【0030】

まず、ベース基板となるニッケル基板 201 を、重クロム酸カリウムの溶液中に浸漬し、表面に剥離層 202 を形成する。この剥離層 202 はニッケルが重クロム酸カリウムにより酸化されて形成したニッケル酸化膜である。重クロム酸カリウム溶液中に浸漬している時間の長さによって、この上に形成される層の剥離のしやすさが変化するため、適切な浸漬時間を設定する。

【0031】

次に、この剥離層 202 の表面に、スルファミン酸ニッケルを含む溶液中で、

電気メッキにより、材料層となるニッケル厚膜 103 を形成する。この時のニッケル厚膜 103 の膜厚は、実施の形態 1 と同様、目的とする部品の厚みと同一にする必要がある。また、条件が合致すればスルファミン酸ニッケル以外のメッキ浴が使用可能であることも、実施の形態 1 と同様である。

【0032】

次に、加工電極 104 を用いて、ニッケル厚膜 103 に目的とする部品の外形形状に沿って、所定の幅、深さの溝を加工する。これによって、ニッケル厚膜 103 は、部品 105 とそれ以外の部分に分離される。最後に、剥離層 102 から部品 105 のみを機械的に剥離することにより、部品 105 はニッケル基板 201 から分離される。

【0033】

本実施の形態では、ベース基板材料としてニッケル、部品材料層としてニッケルを使用した。以下の条件を満たせば他の材料を使用することも可能である。

【0034】

- ・ベース基板としては導電性を有し、表面を化学的に処理することにより、剥離層を形成することができる材料であれば使用可能である。

【0035】

- ・材料層については、最終的な部品の厚みに堆積が可能な材料で、かつその一部を電気化学反応により、選択的に加工することができる材料であれば使用可能である。

【0036】

加工電極 104 については、実施の形態 1 と同様の条件を満たす必要がある。

◎ 実施の形態 4

本実施の形態では、実施の形態 1 ～ 3 において、ニッケル厚膜 103 を加工電極 104 で加工する際の具体的な手順について説明する。

【0037】

ここで使用する加工装置としては、例えば図 4 に示すようなものが利用可能である。図 4 において、加工対象 401 は、加工溶液が満たされた加工溶液容器 402 内に設置され、さらに加工対象物 401 と対向して加工電極 104 が設置さ

れている。なお、ここでの加工対象 4 0 1 とは、部品材料層までが形成されたベース基板を指す。

【 0 0 3 8 】

加工溶液容器 4 0 3 は、その内部に設置された加工対象 4 0 1 と一体で、X軸およびY軸方向に移動させることが可能なXY軸ステージ 4 0 3 上に設置され、一方、加工電極 1 0 4 は、支持体を介してZ軸方向へ移動可能なZ軸ステージ 4 0 4 に設置されている。さらにXY軸ステージ 4 0 3 およびZ軸ステージ 4 0 4 は、制御装置 4 0 5 に接続されており、制御装置 4 0 5 からの座標位置、移動速度情報に基づき、加工対象 4 0 1 および加工電極 1 0 4 をそれぞれ任意の位置へ移動させることができる。

【 0 0 3 9 】

一方、加工対象 4 0 1 と加工電極 1 0 4 は、両者の間に任意の電圧を印加することが可能なプログラマブル電源 4 0 6 に接続されている。このプログラマブル電源 4 0 6 には、ポテンショ／ガルバノスタットを使用することも可能である。

【 0 0 4 0 】

加工電極 1 0 4 は、一般的には棒状であり、加工形状に合わせた直径、長さ加工されている。また、加工分解能を向上させるために、加工電極 1 0 4 は、先端部の一部のみが露出し、その他の部分は絶縁体で被覆されている。加工電極 1 0 4 には、例えば、カーボン、タングステン、白金等の加工溶液中において化学的に安定な材料を使用することができる。

【 0 0 4 1 】

上記のような構成で加工を行う際は、まず、加工対象 4 0 1 と加工電極 1 0 4 との間の距離が所定の間隔になるように離間距離を制御し、次に、プログラマブル電源 4 0 6 により、加工対象 4 0 1 と加工電極 1 0 4 の間に所定の電圧を印加しながら、同時に、加工電極 1 0 4 の先端が加工対象 4 0 1 上を製作する部品の外形形状に沿って移動するように、制御装置 4 0 5 によりXY軸ステージ 4 0 3 を駆動する。

【 0 0 4 2 】

必要に応じて、加工対象 4 0 1 と加工電極 1 0 4 との距離を再調整した後、電

圧印加しながら加工対象 401 を移動させる工程を数回繰り返す。これにより、加工材料層に部品の外形形状に沿って、溝が形成され、加工材料層が部品部分とそれ以外の部分に分離される。

◎ 実施の形態 5

本実施の形態では、中間層や部品材料層の形成と、部品形状加工工程を同一の装置で行う場合の実施例について説明する。

【0043】

ここで使用する加工装置としては、例えば図 5 に示すようなものが利用可能である。図 5 の構成の大部分は実施の形態 4 の場合と同様であるが、加工電極 104 として、メッキ用加工電極 1041 と形状加工用電極 1042 の二種類があり、加工電極切換え機構 501 により、使用する電極を選択できる点が異なる。

【0044】

この装置を用いて、実施の形態 1 に示す方法に従って、部品の製作を行う場合には、まず、加工容器 402 内に中間層のメッキ液を導入する。次に、加工電極切換え機構 501 により、メッキ用加工電極 1041 が加工対象の直上に配置させ、さらに Z 軸ステージ 404 で、メッキ用加工電極 1041 と、加工対象 401 の間の距離が所定の間隔になるように離間距離を調整する。

【0045】

次に、プログラマブル電源 406 により、加工対象 401 とメッキ加工用電極 1041 の間に所定の電圧、所定の時間、電圧を印加することによって、所定の厚みの中間層をベース基板上に形成する。

【0046】

続いて、加工容器 402 内を部品材料層のメッキ液に交換し、同様の手順により、中間層の上に部品材料層を形成する。部材料層が形成されたら、加工電極切換え機構 501 により、形状加工電極 1042 を選択して、以後は実施例 4 で示した工程にしたがって、部品材料層の加工を行う。

【0047】

最後に、中間層の除去を中間層のみが選択的に溶解する電圧を印加して、電気化学的にエッチングすることにより行う場合は、再度、加工電極切換え機構 50

1によりメッキ加工用電極1041に切換え、メッキ加工用電極1041と加工対象401の間に電圧を印加することで除去を行うことも可能である。

【0048】

図5に示す装置を用いて、実施の形態2あるいは3に示す方法で加工を行う場合にも、上記に準じた方法を適用することが可能である。

【0049】

【発明の効果】

本発明の部品製作方法によれば、

- ・ 部品の形状を加工する際に、部品の外形線上の近傍にある材料のみを除去加工していくため、材料に無駄がなく、短い加工時間で済む。
- ・ 単一の加工機で、複雑な形状の加工を行うことができ、さらに実施の形態5に示す方法を用いれば、中間層や材料層の形成も同一の装置内で行うことができるため、装置コストを小さく抑えることができる。
- ・ 加工電極と加工対象は非接触状態で加工が行われるため、加工具の消耗がない。また、加工電極と加工対象間に物理的な力が作用しないために、両者のサイズに制限がない。
- ・ 化学反応を利用した加工であるため、中間層や材料層の形成工程、部品形状加工工程、中間層やベース基板の除去工程においても、高電圧を印加する必要がなく、エネルギー消費が少なくてすむ。また、加えるエネルギーが小さいために、加工対象の表面への変質層の形成は少なく抑えられる。

などの、従来の部品製作方法での課題を解決する効果が得られる

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の部品製作方法の実施の形態1の加工工程を示す模式図である。

【図2】

本発明の部品製作方法の実施の形態2の加工工程を示す模式図である。

【図3】

本発明の部品製作方法の実施の形態3の加工工程を示す模式図である。

【図4】

本発明の部品製作方法のうち、部品形状加工工程を行う装置の例を示す模式図である。

【図 5】

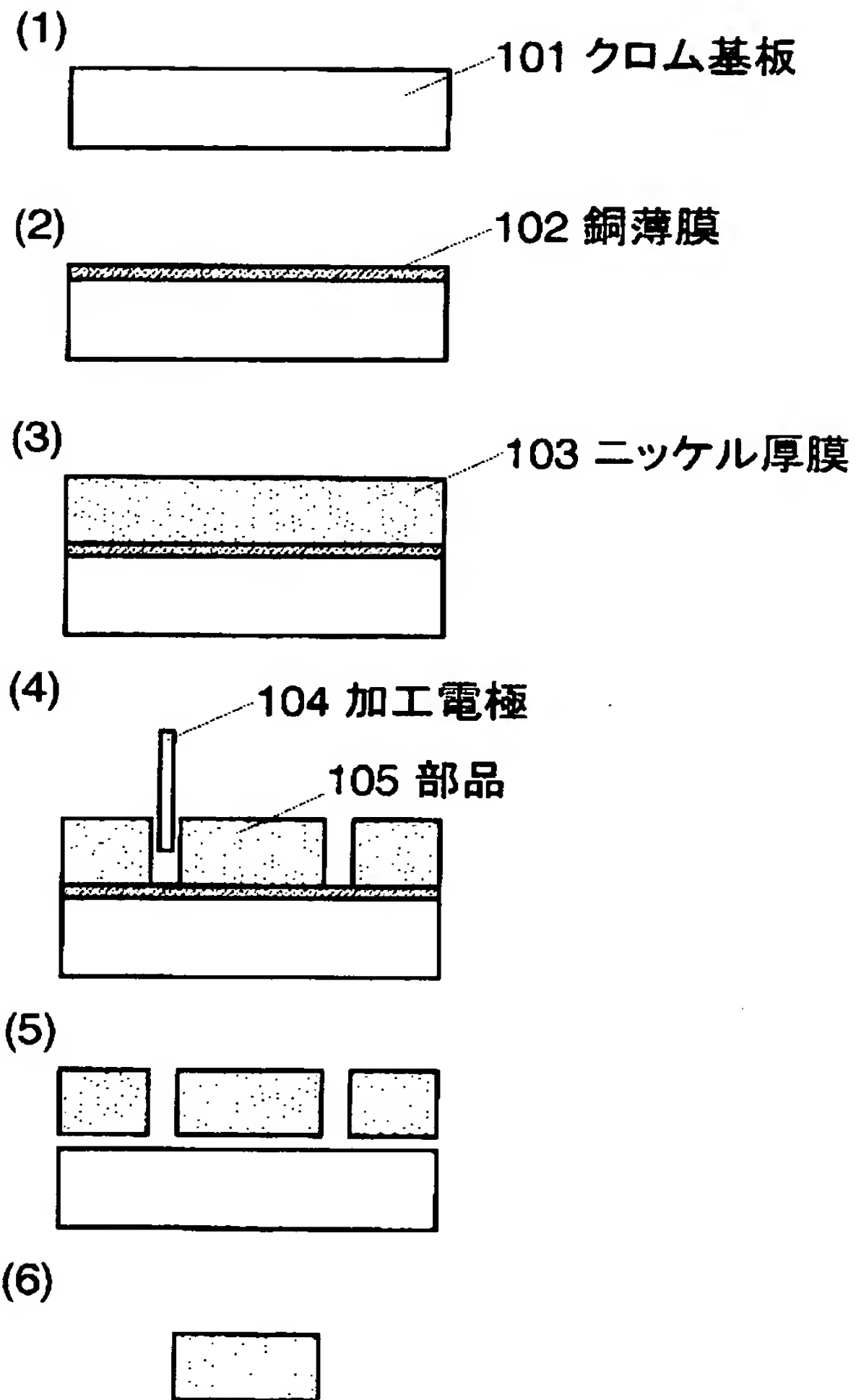
本発明の部品製作方法のうち、中間層形成工程、部品材料層形成工程、および部品形状加工工程を行う装置の例を示す模式図である。

【符号の説明】

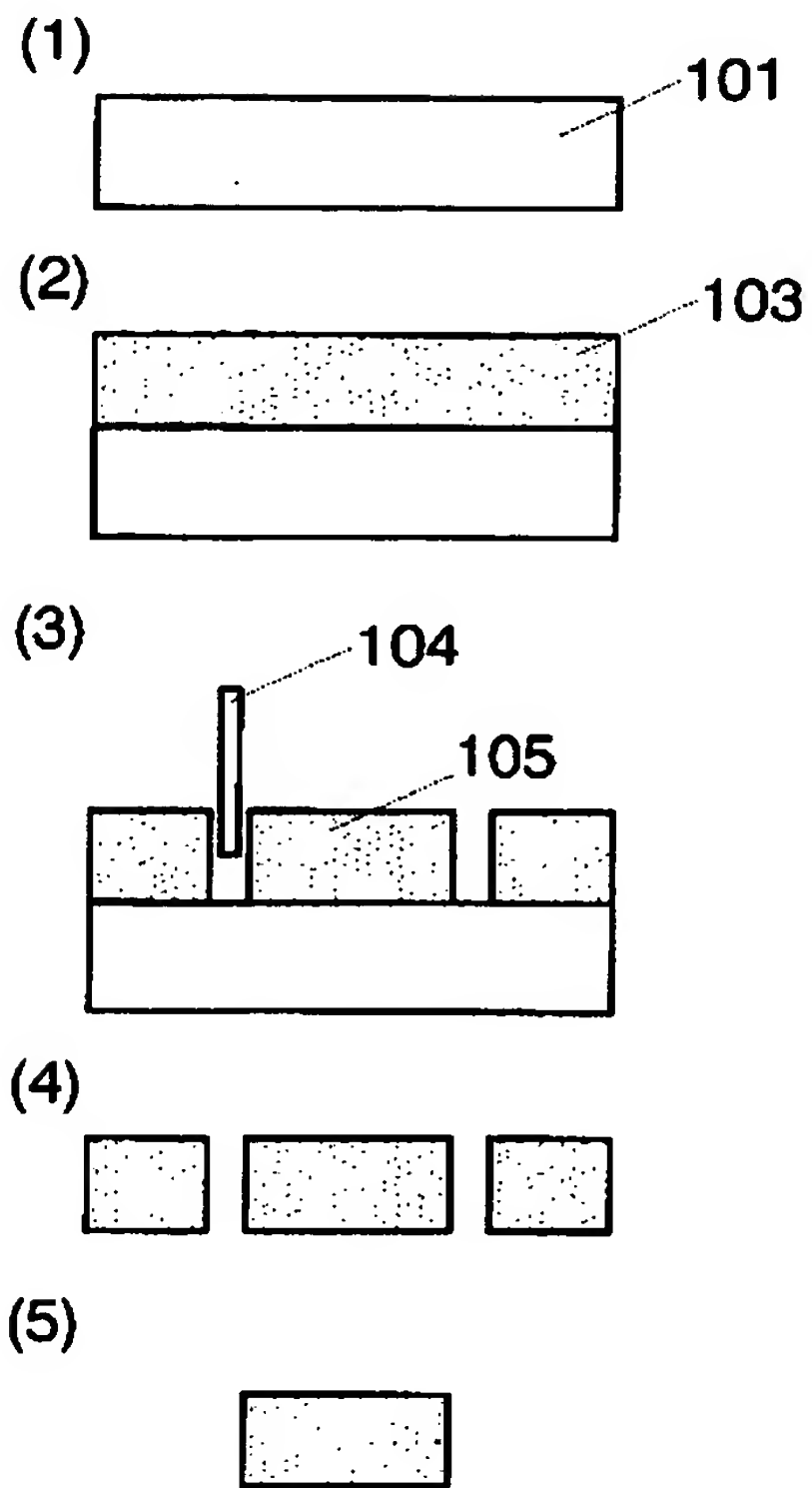
- 101 クロム基板
- 102 銅薄膜
- 103 ニッケル厚膜
- 104 加工電極
- 105 部品
- 201 ニッケル基板
- 202 剥離層
- 401 加工対象
- 402 加工溶液容器
- 403 XY軸ステージ
- 404 Z軸ステージ
- 405 制御装置
- 406 プログラマブル電源
- 501 加工電極切換え機構
- 1041 メッキ用加工電極
- 1042 形状加工用電極

【書類名】 図面

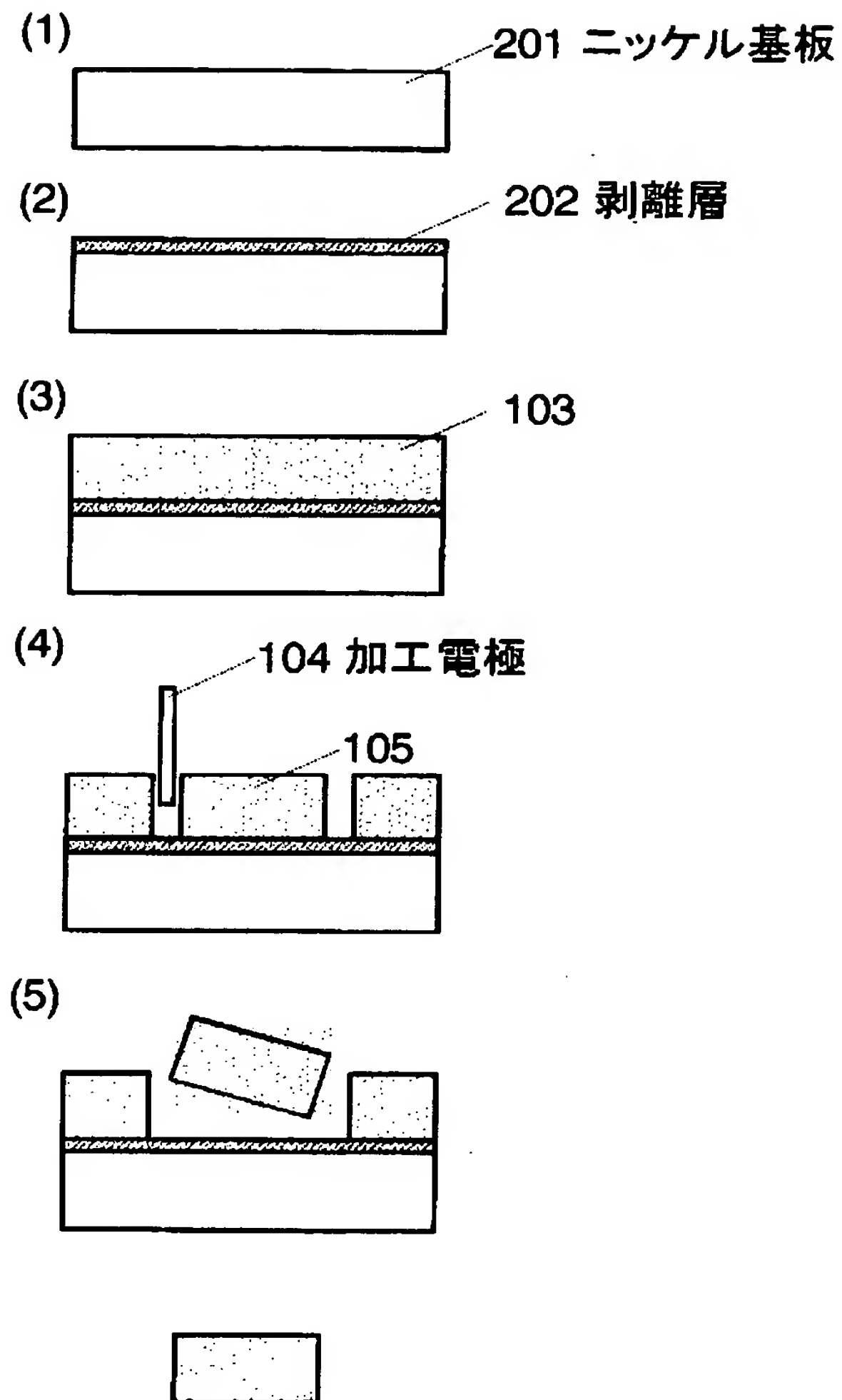
【図 1】



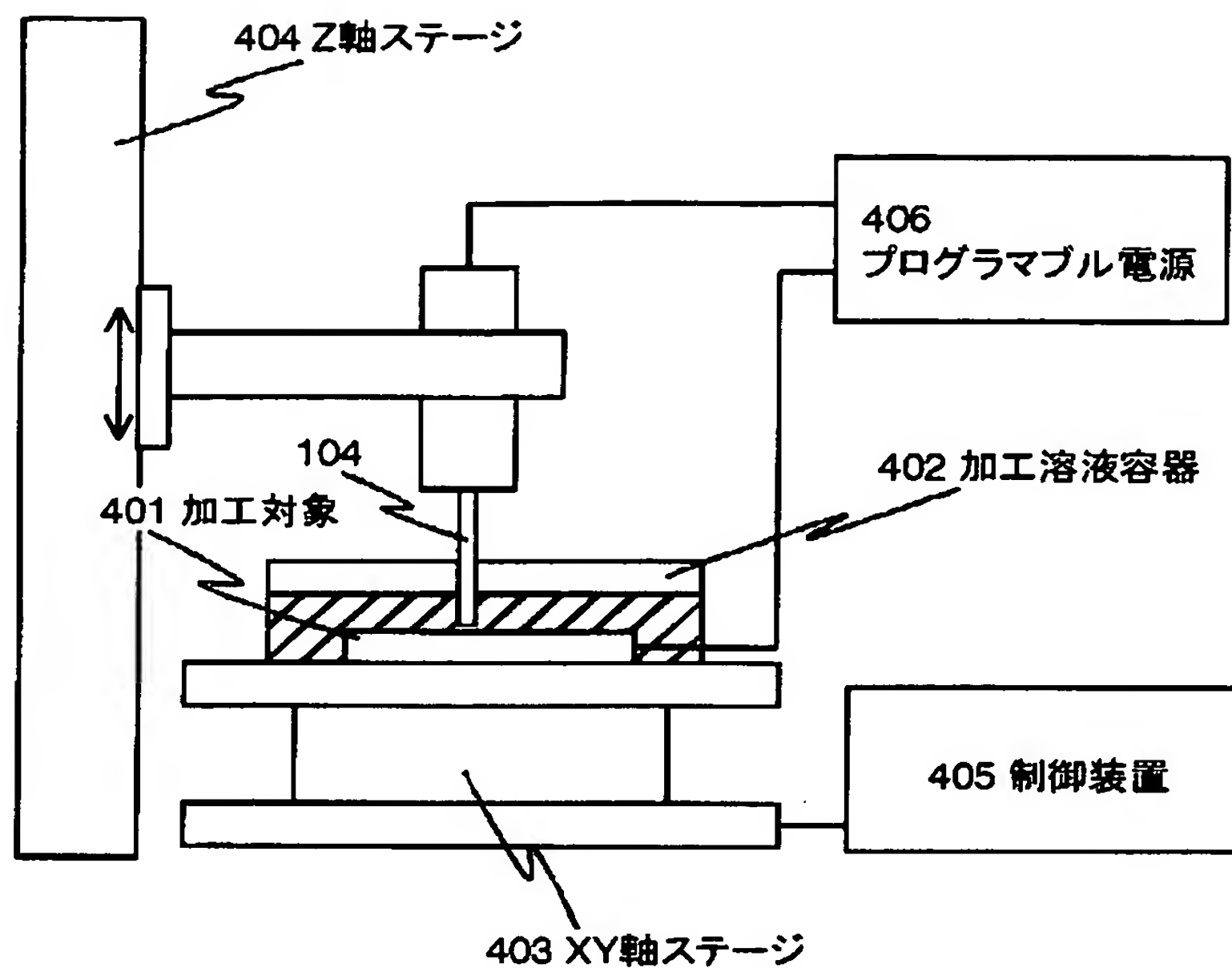
【図 2】



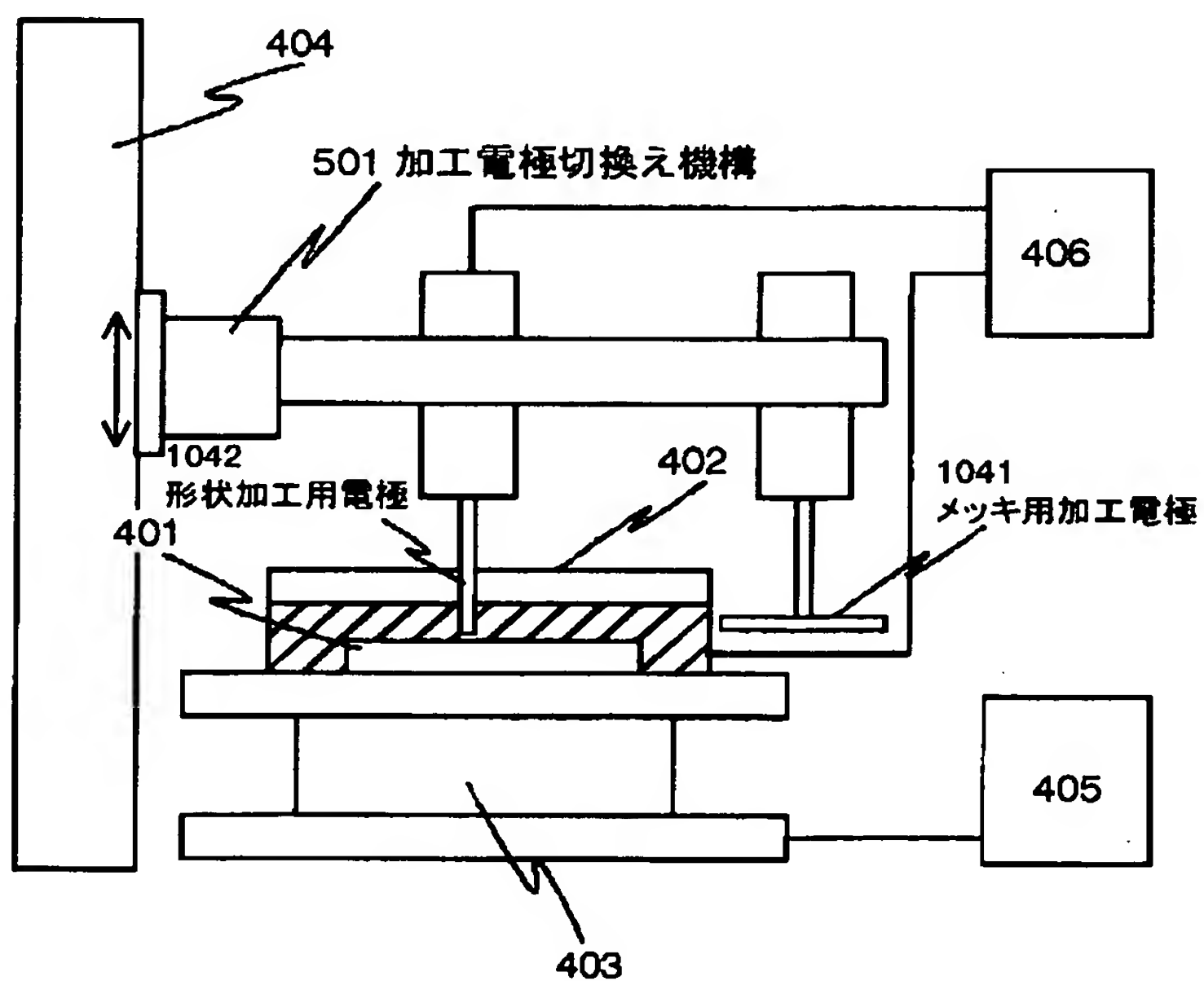
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の部品製法では、機械加工や放電加工で加工する方法が一般的であった。しかし、これらの方法では、最終的な部品の形状となるまで加工材料全体を除去加工していくため、材料に無駄が多く加工時間も長くなる、また、加工時に加工具が消耗するなどの課題を有する。さらに、機械加工で加工する場合は、加工具と加工対象が接触して物理的な力が加わるため、加工具や製作する部品の微小化に限界があることなどの課題があった。

【解決手段】 ベース基板上に直接、あるいは中間層や剥離層を介して、部品材料層を形成し、この部品材料層に目的とする部品外形形状に沿って、電気化学的に溝加工を実施、その後、中間層やベース基板のみを選択的に除去、あるいは剥離層から部品層を機械的に分離することにより、部品とベース基板とを分離して目的とする部品を得る。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 1 - 0 0 7 3 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 2 5]

1. 変更新月日	1 9 9 7 年 7 月 2 3 日
[変更理由]	名称変更
住 所	千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地
氏 名	セイコーインスツルメンツ株式会社